أستخلاص وتقدير بعض المكونات الاساسية للخس المحلي وبذوره

زينب عبد الرزاق جبارة الموسوي
شعبة العلوم الأساسية
كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص :-

أجريت هذه التجربة على الخس المحلي وبذوره لتقدير نسب بعض المكونات الأساسية بطريقة الأستخلاص المستمر باستخدام بعض المذيبات على اساس الوزن الجاف ، وجد أن نسبة الزيت في أوراق الخس لم تتجاوز 2 % أما في بذوره فوجد أنها تصل24 % . ونسبة البروتين بأستخدام طريقة كلدال ووجد أنها 12.1% في اوراق الخس و 13.5 % في بذوره . أما نسبة الكاربوهيدرات فوجد أنها 23 % في الاوراق و 18 % في البذور . كانت نسبة الرطوبة 9.51% في الأوراق و 2.21 % في البذور ، اما نسبة الألياف فكانت 12.5% للأوراق و 14.3% في البذور . تضمنت هذه التجربة كذلك قياس نسبة الرماد الكلي وكمية الرماد غير الذائب في الحامض والرماد الذائب بالماء في اوراق الخس فوجد أنها تساوي 11.33 % و 24.12 ملغرام / غرام و 19.35ملغم / غم ، على الترتيب . اما نسبة الرماد الكلي في البذور فكانت 6.1% ،وكمية الرماد غير الذائب في الحامض 12.25 ملغم / غم ، ونسبة الرماد الذائب في الماء 8.38 ملغم / غم . شخصت أهم التراكيب الفعالة كيميائيا والموجودة في نبات الخس المحلي وبذوره بتقنية طيف الأشعة تحت الحمراء (FTIR) . أوضحت النتائج ظهور المجاميع الفعالة في كل من اوراق الخس المحلي وبذوره والمتمثلة بالتركيب (O-H ، التي تعود الى الحوامض الكاربوكسيلية او الكحول او الماء و (C=O) التي تعود الى الحوامض الكاربوكسيلية او الكتيونات او الالديهايدات و (C=C؛ التي تعود الى التراكيب الاليفاتية او الاروماتية الموجودة في تركيب النبات . أجريت عملية قياس درجة البلل(التشريب) لمجفف نبات الخس وبذوره بدرجة حرارة الغرفة في مكان مظلم بفترات زمنية مختلفة لكلا النموذجين ، وقد أحتاجت الأوراق من 3-2 ساعات للانتفاخ والوصول إلى درجة التوازن في حين أحتاجت البذور قرابة 24 ساعة للإشباع والوصول إلى درجة الاتزان .

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (5) : 89-98 (2008)　　　　Mousway

EXTRACTION AND DETERMINATIAN OF SOME BASIC COMPONENTS OF LEAVES AND SEEDS OF LOCAL LETTUCE

Zainab A.J. AL - Mousway
Division Of Basic Science
College of Agriculture - Univ. of Baghdad

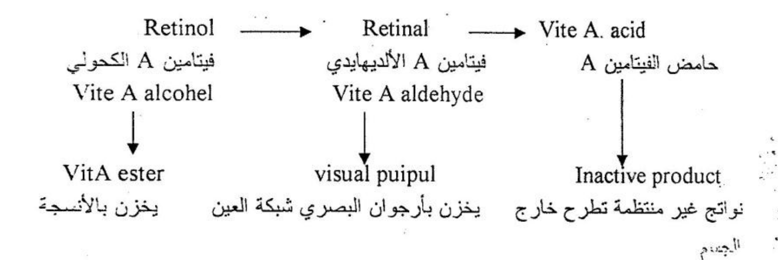
ABSTRACT:-

This experiment was applied to the leaves parts of a local Iraqi lettuce leaves and its seeds to determine the essential percentages that Continuous extraction method by some solvent. It is found that the oil percentage in lettuce leaves dose not exceed 2 % where as in its Seeds it is 24 % .The protein percentage has been determined by Kjeldhal method and it is found 12.1 % in the leaves and about 13.15% in the Seeds. The percentage of Carbohydrate has been found to be 23% in the leaves and 18 % in the seeds. The percentage of moisture 9.15 % in the leaves and 2.21% in the seeds.The percentage of crude fiber is found to be about 12.5% in the leaves and14.3% in the seeds. The study has also included measuring the percentage of the total ash and ash in soluble in acid and that soluble in water for the dried leaves of the local lettuce.This percentage is found to be 11.33% and 24.12 mg/gm and 9.45 mg/gm respectively. As far as the percentage of the total ash of seeds is concerned . it is found to be about 6.1% , where as the percentage of ash which is in soluble acid and that which is soluble in water for seeds has been found to be 12.25 mg/gm and 8.38 mg/mg respectively . Organic identified by using Fourier Transform Infra Red= (FTIR) spectra . The results show the reactive groups in both of the leaves of the local lettuce and its seeds which are represented by hydroxylic (O-H) belongs to carboxylic acid , alcohol or water , Al-carbonyl groub (C=O) which belongs to carboxylic acid , ketons and aldehydes , Al-alkynes groups (C=C) which belongs to aliphatic compounds or aromatic compounds .The experiment for measuring the degree of swelling for the local dry lettuce leaves and its seeds under the normal temperature in dark place and during equal periods of time for the leaves of lettuce and its seeds as well it is worth mentioning here that the leaves require 2-3 hours for reaching the degree of swelling and then to equation whereas the seeds on the other hand take about 24 hours for the same purposes above .

المقدمة :-

الخس *Lactuca serriola* نبات من العائلة المركبة التي تضم 800 جنس و 20 ألف نوع [4] . يعد الخس من الخضر الشتوية المهمة التي تزرع في العراق وهو من النوع المقاوم للأمراض ويعد مصدراً هاماً للفيتامينات والكاربوهيدرات والأملاح المعدنية [5,4] . تحتوي المائة غرام من الخس على (طاقة =60 سعرة حرارية ، كاربوهيدرات = 2.2 gm ، ألياف = ، دهن = 0.2 gm ، بروتين = 1.4 mg ، ماء= 96 gm ، فيتامين A = 166 mg، فيتامينB = 73mg ، فيتامين C=4 mg، حديد = 1.2 mg) [13]. تعود المادة الخضراء الموجودة في الخس إلى صبغة الكلوروفيل وحسب القيمة الغذائية المعطاة فأن فيتامين A الموجودة في نبات الخس لا يوجد بشكل مباشر بل يوجد بشكل كاروتين لذا تعتبر الخضروات والفواكه كالخس والجزر والمشمش مولدات لفيتامين (Provitamine A.) والذي يتركز في المجموع الخضري للخس بشكل β - Cartoine ذو التركيبي الكيميائي (1).

حيث يتحول *β* - Cartoine أو Provitamine *A* إلى الريتنول والريتنال عن طريق الكبد في جسم الأنسان إلى فيتامين A الذي تمتصه الأمعاء بواسطة الدهون الغير مشبعة والذي يسلك مسلكين حسب المخطط التالي .



وبسبب أحتواء الخس على مولدات فيتامين A وبقية العناصر الكيمياوية الأخرى جعل منه مفيد في تزين السلطات وأطباق الطعام وكذلك في علاج الكثير في الأمراض وخاصة العقم لدى الرجال [2] . والملاحظ أن أصل تسمية الخس باللغة الأنكليزية Lettuce مأخوذة من الكلمة اللاتينية القديمة Lactic العصارة أو الحليب والتي تستخلص من سيقان الخس والتي تحتوي على مواد فعالة يشبه تأثيرها فعل المورفين المخدر [11]. تجمع المصادر العلمية على أهمية وفوائد الخس الصحية وهذا ما يؤكد ما قيل عن الخس في الفلسفة القديمة للمصرين والرومان واليونان بأنهم كانوا يتناولون الخس في نهاية الوجبات الغذائية كعامل مساعد على الأسترخاء والنوم[11،12].وقد شخصت مركبات كيميائية طبية موجود في الخس (بالطعم المر) في ساق الخس وهي مضادات أكسدة anti oxidation لها أهمية الكبيرة في المستقبل [13,12] وكما موضحة بالشكل (1).

شكل (1) يبين التركيب الكيميائي لمضادات الاكسدة التالية :

1- α -Lactucerol=Teruxasterol 2- β- Lactucerol=Lactucon =Lactuceren
3- Lactucin 4- Lactucopicrin

المواد وطرائق العمل:

جمعت نماذج الخس المحلي من مزارع أبي غريب خلال شهر كانون الأول لعام (2007) ، تم غسلها وتقطيعها وتجفيفها في فرن كهربائي بدرجة حرارة 60-65مْ ولمدة ساعتين بعدها حفظت في قناني زجاجية محكمة الغلق لحين الأختبار . [2] .

تقدير الزيت بالأستخلاص :-

أستخدم جهاز الأستخلاص المستمر Soxhlett apparatus لتقدير الزيت كما ذكر في AAcc [7] ، وذلك بإضافة 200 مليلتر من كلوريد المثيل بدرجة حرارة 60-40إلى كشتبان Tumble الذي يحتوي على 10 غرام من بذور الخس المحلي لمدة 5 ساعات وبعد أنتهاء عملية الأستخلاص ثم تقطير المذيب ومن ثم التخلص من بقايا المذيب العالقة بالتبخير باستعمال جهاز المبخر الدوار Rotatory Evaporater تحت ضغط مخلخل ثم حساب وزن الزيت وتقدير النسب المئوية في بذور الخس على أساس الوزن الجاف .أما أوراق الخس الخضراء فقطعت ووزن 15 غرام من الأوراق وأضيف إليها 15 مليلتر من الماء المقطر إليها وخلطها سوية بخلاط كهربائي لمدة 5 دقائق ، تم ترشيح الخليط ونقله في أنابيب أختبار إلى جهاز الطرد المركزي (الأنتباذ) بسرعة 2000 دورة / دقيقة وأخذ الرائق لأجراء بقية الأختبارات وتحليل (FTIR) .

تقدير البروتين :-

تم تقدير البروتين الكلي لأوراق وسيقان الخس بأتباع طريقة كلدال Micro Kjeldal وكما جاء في (AOAC 1980) وذلك بأخذ 0.2 غرام في مسحوق الأوراق وهضمها

حرارياً بإضافة 20 مليلتر من حامض الكبريتيك المركز ومن ثم أستعمل جهاز كلدال المكون في وحدة Automatic nitrogen مع وحدة سيطرة نوع 343 ووحدة Dosimat نوع 667مع طابعة نوع 800 - Lx وحسبت بنسبة البروتين في النموذج بضرب كمية النتروجين الناتج بالمعامل (6.25)

.تقدير الكاربوهيدرات الكلي :-

تم تقدير الكاربوهيدرات الكلي حسب ما جاء في [7] وذلك بهضم 100 ملغم من مسحوق أوراق الخس في 5 مليلتر من حامض الهيدروكلوريك 2.5عياري في حمام مائي مغلي لمدة ثلاث ساعات ، ثم معاملة المحلول بإضافة حبيبات من كاربونات الصوديوم بعدها أكمل الحجم إلى 100 مليلتر بالماء المقطر وأجري له النبذ المركزي بسرعة 2000دورة / دقيقة إذ سحب 0.1 مليلتر من الرشح إلى أنبوبة أختبار وأكمل الحجم إلى 1 مليلتر بالماء المقطر . حضر المحلول القياسي للكلوكوز بتركيز100 مايكروغرام / مليلتر وسحب منه (0.8 0.6 0.4 . 0.2)مليلتر وأكمل حجم كل منها إلى 1 مليلتر بالماء المقطر بينما أستعمل مليلتر واحد من الماء المقطر كمحلول سيطرة ، بعد ذلك تمت إضافة 1 مليلتر من محلول (الفينول 5 %) و 5 مليلتر من حامض الكبريتيك 96 % إلى كل أنبوبة مع الرج وبعد 10 دقائق وضعت في حمام مائي على درجة حرارة 25-30 م لمدة 30 دقيقة تم بعدها قياس الأمتصاصية عند الطول الموجي 490 نانوميتر وقدرت النسبة المئوية للكاربوهيدرات في النموذج من المنحني القياسي .

تقدير نسبة الرطوبة :

لتقدير نسبة الرطوبة نأخذ (2غرام) من مسحوق أوراق النبات ونضعها في أناء زجاجي داخل فرن كهربائي على درجة حرارة 120-130 مْ لمدة ساعة واحدة بعدها تضع النموذج في مجفف زجاجي Disecter حاوي على هلام السليكا Silica gel وبعد الوزن أعيد النموذج إلى الفرن مدة ساعة أخرى ، وبعد وضعه ثانية في المجفف الزجاجي تم وزنه مرة أخرى للحصول على وزن ثابت وحسبت النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف[7].

تقدير نسبة الألياف الخام .(19)

تم أستخلاص 2غرام من مسحوق أوراق الخس مع 100 مليلتر في الأيثانول بدرجة 40-60 مْ لأزالة الدهون بعدها أخذ 1 غم من المادة الخالية من الدهون وأضيف إليها 100 مليلتر من حامض الكبريتيك بتركيز (0.2 N) ثم وضع المتبقي بالماء الساخن بعدها أضيف إليه 100مليلتر من هيدروكسيد الصوديوم (0.3 N) ثم وضع على حمام مائي يغلي لمدة 30 دقيقة وأعيد ترشيح المحلول بوساطة قماش ناعم ثم غسل المتبقي ثلاث مرات بـ50 مليلتر من الماء المقطر الساخن ونقل المتبقي إلى حفنة خزفية موزونة مسبقاً W_1 وجفف لمدة ساعتين في فرن كهربائي بدرجة حرارة 30مْ ثم وزنت الالحفنة W_2 وأخيراً تم حرقه في فرن الحرق ولمدة 30 دقيقة وبدرجة 500مْ ثم وزنت الحفنة مرة أخرى W_3 ثم حساب النسبة المئوية للألياف الخام عن النموذج على أساس الوزن الجاف من المعادلة :-

$$\text{النسبة المئوية للألياف} = \frac{(W2 - W1) - (W3 - W1)}{\text{وزن النموذج}} \times 100$$

قياس درجة الأنتفاخ (التشريب) :- [15 , 16]

أتبعت الطريقة الصناعية لمعرفة درجة أنتفاخ المركبات العضوية البوليمرية لقياس درجة البلل أو الأنتفاخ Swelling للمجفف الاوراق والبذور ، حيث تم وزن 1 غرام من أوراق الخس الجاف (W_1) ووضعها في بيكر سعة 100 مل يحتوي على 75 مل ماءمقطر ، بفترات زمنية محسوبة تخرج الأوراق وتترك لدقيقة على ورق الترشيح للتخلص من قطرات الماء الخارجية العالقة فوقها ثم توزن مرة أخرى W_2 ، وتستمر العملية لحين الوصول إلى درجة التوازن أو الأشباع ، ثم نحسب النسبة المئوية للأنتفاخ من القانون التالي :

$$swell\% = \frac{wt_2 - wt_1}{wt_1} x100$$

تقدير الرقم الهيدروجيني:-

أتبعت الطريقة الواردة في وذلك بخلط 5 غرام من مسحوق أوراق الخس مع 50 مليلتر من الماء المقطر بواسطة خلاط كهربائي لمدة 10 دقائق ثم رشح الخليط وقدر الرقم الهيدروجيني بأستعمال PH - meter .(20)

تقدير نسبة الرماد :- [22]

تم تقدير نسبة الرماد الكلي والرماد غير الذائب بالحامض والرماد الذائب بالماء حسب الطرائق الواردة في (WHO -1998) وكما يلي :-

A - تقدير نسبة الرماد الكلي :- [22]

أخذ 2 غرام من مسحوق نبات الخس ووضعت في جفنة خزفية جافة وتم حرقها في فرن الحرق Muffle furnace على حرارة 500 مْ إلى أن تحول لون النموذج إلى الرمادي المائل للبياض وبعد ذلك تركت الجفنة في مجفف زجاجي حتى بردت ثم وزنت وقدرت النسبة المئوية للرماد في الأوراق على أساس الوزن الجاف .

B - تقدير نسبة الرماد غير الذائب في الحامض:- [22]

أضيف 2.5مليلتر من حامض الهيدروكلوريك بتركيز N 2 إلى الجفنة الخزفية الحاوية على الرماد الكلي ، ثم غطيت بزجاجة ساعة watch class وسخنت بهدوء لمدة 5 دقائق بعدها غسلت الجفنة بـــ 5 مليلتر من الماء الساخن ورشح المحلول بأستعمال ورق الترشيح خال من الرماد Ashless Fliter paper ومن ثم نقلت ورقة الترشيح مع ما تحتويه من مادة غير ذائبة إلى جفنة خزفية جافة وموزونة سابقاً وجففت ثم حرقت في فرن الحرق ، بعدها تركت الجفنة في مجفف زجاجي لمدة (30دقيقة) ثم وزنت وحسب محتوى الرماد غير الذائب في الحامض بوحدات الملغرام لكل غرام من مسحوق أوراق الخس .

C - تقدير نسبة الرماد الذائبة في الماء :- [22]

أضيف 5مليلتر من الماء المقطر إلى الجفنة الحاوية على الرماد الكلي وسخن المحلول لمدة 5دقائق بعدها رشح المحلول بأستعمال ورق الترشيح الخالي من الرماد ثم نقلت ورقة الترشيح الحاوية على المادة غير الذائبة إلى جفنة موزونة مسبقاً وحرقت في فرن الحرق لمدة 15 دقيقة وبدرجة حرارة 500م مع ثم تركت في مجفف زجاجي ووزن المتبقى ، ثم حساب نسبة الرماد الذائب في الماء من الفرن بين مقدار الرماد الكلي والمتبقي في الجفنة وتم التعبير عنه بوحدات الملغرام لكل غرام من مسحوق أوراق الخس .

التشخيص العضوي الطيفي: [21]

درست أطياف الأشعة تحت الحمراء للنماذج بأستخدام تقنية FTIR بجهاز Shimadzu في كلية العلوم / جامعة بغداد .

النتائج والمناقشة

من خلال ملاحظة المكونات الأساسية في أوراق الخس المحلي وبذوره وكما موضح (جدول1)وجد أن النسب المئوية للرطوبة هي 9.51% ، 2.21 % لنبات الخس وبذوره على التوالي وعلى أساس الوزن الجاف ، وهذه النسب لم تذكر في الأدبيات بالنسبة لنبات الخس .أما نسبة البروتين فقدرت بـ 12.1 % ، 13.15 % نبات الخس وبذوره، بينما بلغت النسب المئوية للكاربوهيدرات 23% في الأوراق و 18 % في البذور ، ومن الجدير بالذكر أن الكاربوهيدرات لا تعد فقط المركبات العضوية المعقدة المتكونة أولاً نتيجة عملية البناء الضوئي وأنما تمثل أيضاً الخزين الرئيسي للطاقة ، أذ أنها أما تزود النبات بالطاقة اللازمة للنمو (النشأ) أو تمثل الوحدات البنائية لجدار الخلية (السليلوز) وهي تلعب دوراً هاماً في حماية النباتات من الأصابات المرضية [3] . أما الألياف فقد بلغت نسبتها12.5 % ، 14.3 % لأوراق الخس وبذوره وتختلف نسبتها في النبات تبعاً لنوع النبات والظروف البيئية المحيطة ، وتتألف الألياف بصورة كبيرة من السليلوز واللكنين بنسبة 47 % وبعض المواد الثانوية [11] .أما النسبة المئوية للرماد الكلي فقد كانت 11.33 % ، 6.1 % أما مقدار الرماد الذائب في الماء فقد بلغت 24.12، 12.25

ملغرام / غرام فيما كان مقدار الرماد غير الذائب في الحامض 8.38، 19.45 ملغرام / غرام على أساس الوزن الجاف لكل من أوراق الخس وبذوره ، أن الرماد الكلي يتضمن كلاً من الرماد الفسيولوجي ، Physiological Ash وهو ذلك المشتق من أنسجة النبات نفسها والرماد غير الفسيولوجي non - physiological Ash ، وهو المتبقي من المواد الخارجية مثل الرمال والتربة الملتصقة بسطح النبات بينما تحدد نسبة الرماد غير الذائبة في الحامض كمية السيلكا الموجودة في الرمال والتربة السليكوبية Silicanans earth [22] . وجرى تقدير الدهن بطريقة الأستخلاص بالمذيبات (داي كلوروميثان والأيثانول) فكانت نسبته في الأوراق تقريباً 2 % أما نسبته فقد كانت أكبر في بذور نبات الخس فكانت 24 % ، وتمثل الدهون جزءاً مهماً من مكونات أغلبية الكلوروبلاست والمايتوكوندريا في الأوراق [17] . أن الاستخلاص لأوراق وبذور الخس يعطي محلول أخضر مائل إلى الأصفرار وذو قوام زيتي وهذا اللون ناتج عن أستخلاص مادة الكلورفيل الخضراء والكاروتين الصفراء بالإضافة إلى الزيت الموجود في الأوراق ، أما بذور الخس فكان لون المحلول أصفر باهت وذو قوام زيتي ثقيل دلالة على أن نسبة الزيت في البذور أكثر مما في الأوراق [12] . تعد خواص التربة الكيميائية والفيزياوية ومسامية التربة وحامضيتها من العوامل المهمة التي تدخل في تحديد نسبة ونوعية المكونات الفعالة فيما تشمل الظروف البيئية الظروف والبيئة مثل الضوء والرطوبة والحرارة والأرتفاع والأنخفاض من مستوى سطح البحر والبعد والقرب عن خط الأستواء وطرق الحصاد والمعاملات الوراثية كالتطفير والتهجين دور مهم في أختلاف هذه المكونات [2-3] . تم قياس درجة الأنتفاخ (البلل) مجفف أوراق الخس وبذوره بدرجة حرارة الغرفة وبأستعمال الماء المقطر (جدول2) فوجد أن الاوراق الجافة تحتاج 2-3 ساعات للتشبيع ، والوصول إلى حالة الأتزان في حين تحتاج البذور إلى قرابة 48 ساعة لتصل إلى التوازن . وتعد طريقة قياس الأنتفاخ خاصية مهمة لمعرفة حركية المركبات الكيميائية وتأثير درجة الحرارة عليها وخاصة المركبات العضوية البوليمرية [6] . أن الاختلاف في النتائج الخاصة بكمية ونوعية نسب المكونات الكيميائية في أوراق وبذور الخس المحلي عن تلك الواردة في الموسوعة العلمية الزراعية [13] يعزى إلى الأختلاف في الوسط والظروف البيئية وكذلك طرائق القياس المستخدمة في التحليل الكمي للنبات . أظهرت مطيافية الأشعة تحت الحمراء بتقنية FTIR عدة أمتصاصات مميزة والتي يتم فيها الأستدلال على المواقع الفعالة الموجودة في أوراق وبذور الخس المحلي والتي تعود بالاصل الى التركيب الكيميائي للمكونات الاساسية في نبات الخس وهي الكاربوهيدرات والبروتين والفيتامينات ، والتي بينت بالتفصيل بجدول [3]. ولوحظ وجود تقارب بسيط في قيم بعض منها وظهور مواقع فعالة لحزم أمتصاص ظهرت في أوراق الخس ولم تظهر في البذور والتي قد تعود إلى الصبغة النباتية في الأوراق والتي لا توجد في البذور ، في حين شخصت قيم امتصاص لمجاميع فعالة بنفس التردد في بذور وأوراق الخس .قدر الرقم الهيدروجيني باستخدام جهاز PH-meter ووجد ان قيمة PH =7.8 في أوراق الخس المحلي في وجد ان قيمة PH = 6.18في بذور الخس . أعزيت الاختلافات في نسب مكونات الخس المحلي عن الأوربي إلى الاختلاف في الترب والعوامل البيئة .

جدول1. النسب المئوية للمكونات الأساسية في نبات الخس المحلي وبذوره

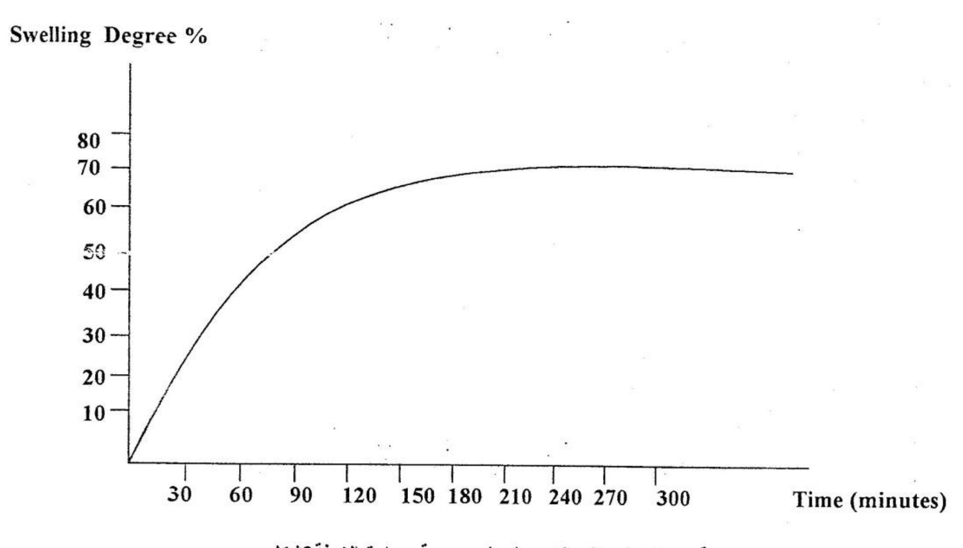
المكونات الأساسية	النسبة المئوية في أوراق	النسبة المئوية في بذور الخس
الزيت	%2	% 24
البروتين	%12.1	% 13.15
الكاربوهيدرات	% 23	% 18
الرطوبة	%9.51	% 2.21
الألياف	%12.5	% 14.3
الرماد الكلي	%11.33	% 6.1
الرماد غير الذائب بالحامض	24.12ملغرام / غرام	12.25ملغرام / غرام
الرماد الذائب بالماء	19.45ملغرام / غرام	8.38 ملغرام / غرام
PH	7.8	6.18

جدول 2 . درجة الانتفاخ (التشريب) لمجفف نبات الخس المحلي وبذور في درجة 25 مْ

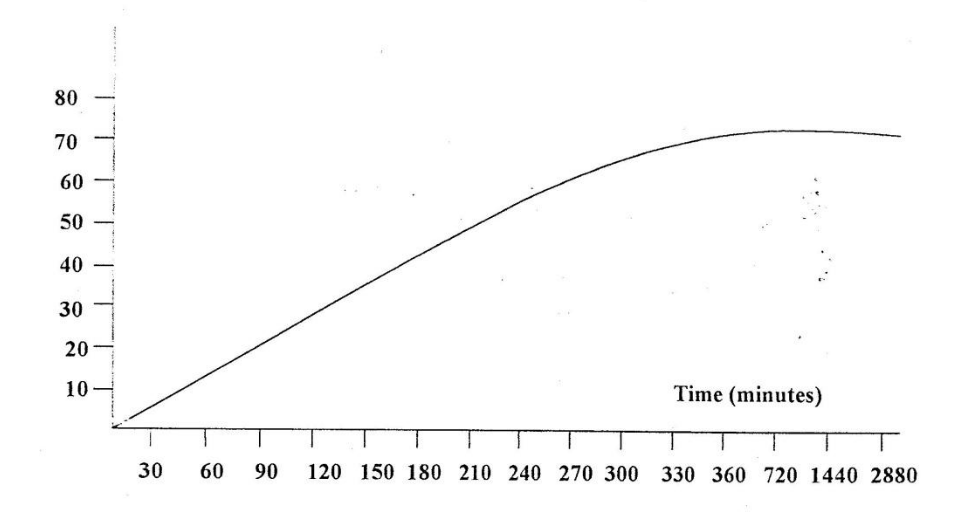
النوع	رقم الشكل	النسبة المئوية لدرجة الأنتفاخ (التشريب) %												
		بعد مرور 30 دقيقة	بعد مرور 60 دقيقة	90	120	150	180	210	240	270	6ساعات	12ساعة	24ساعة	48ساعة
أورق الخس	2	25	40	55	70	70	70	70	70	–	–	–	–	–
البذور	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45	70	70	70	70

جدول3. ترددات أهتزاز الأشعة تحت الحمراء للمجاميع الفعالة في نبات الخس المحلي وبذوره بجهاز FTIR - / shimadzu 8400 كلية العلوم – بغداد

المركب	موضع ظهور الحزم المقاسة عملياً CM	خواص الحزمة	الملاحظات
أوراق الخس المحلي	3417	قوية عريضة	تعود لتردد مط مجاميع O – H
	2923	قوية حادة	تعود لتردد مط مجاميع O – H
	2854	قوية	تعود لتردد مط مجاميع O – H
	1743	ضعيفة	تردد مط مجاميع الكاربونيل C = O
	1620	متوسطة	تردد مط لأواصر C = C الهيكلية
	1411	خفيفة	تردد مط لأواصر C = C الهيكلية
	1249	متوسط	مط C – O غير المتناظر
	1004	متوسط	مط C – O غير المتناظر
	609	ضعيفة	مط الهاليدات = x
	540	ضعيفة	مط الهاليدات = x
بذور الخس المحلي	3294	قوية عريضة	تردد مط مجاميع O – H
	2923	قوية حادة	تردد مط C – H الأليفاتية لمجاميع المثيل المعوضة
	2854	قوية حادة جداً	تردد مط C – H الأليفاتية لمجاميع المثيل المعوضة
	1743	قوية حادة	تردد مط مجاميع كاربونيل C = O
	1650	قوية عريضة	تردد مط H -- O == C وتظهر بشكل كتف للتردد الرئيس
	1542	عريضة	تردد مط الأصرة C == C الهيكلية
	1458	متوسط	تردد مط الأصرة C == C الهيكلية
	1373	ضعيفة	تردد مط الأصرة C == C الهيكلية
	1242	متوسطة	تردد مط C – O غير المتناظر
	609	ضعيفة	مط الهاليدات = x



. حركية الانتفاخ لمجفف الخس المحلي بدرجة حرارة الغرفة2شكل



شكل 3 . حركية الانتفاخ لبذور الخس المحلي بدرجة حرارة الغرفة

المصادر :-

1- رشيد ، رياض والمظفر ، سامي عبد المهدي . 1985. الكيمياء الحيوية لطلبة قسم الكيمياء / كلية التربية أبن الهيثم / جامعة بغداد :ص 463-470 .

2- قطب ، فوزي طه . 1981 . النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها . دار المريخ للنشر ، الرياض :ص 52-48 .

3- محمود ، مهند جميل ومجيد ، سامي هاشم . 1988. النباتات والأعشاب العراقية ، بيت الطب الشعبي والبحث العلمي ، مجلس البحث العلمي ، مركز علوم الحياة ، قسم العقاقير وتقسيم الأدوية . ع ص (523) .

4- مصلح ، فاضل وجاسم ، عبد الجبار . 1989 . أنتاج الخضر ، كلية الزراعة / جامعة بغداد : 325-133 .

5- مطلوب ، عدنان ناصر . 1980 . أنتاج الخضراوات ، كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ، الجزء الأول : ص 242-225 .

6 - AL - Mousway , Z .A R . 2002. MSc. Preparation and Study of Some Physical Properties of New Polyamides Containing Ether Links,Msc.Thesis, Dept. of Chem, College of Education,University of Baghdad .pp. 104.

7 - American Association of Cereal Chemists . 1984. St. Paul, Mn.USA , p. 108.

8 - Arizona Iceberg Lettuce Research Council, Research Report . 2003. August 31.pp. 8. www.mkseeds.com.au.

9 - Assocrtion Official of Analytical Chemists . 1980 . Official Methods of Analysis , 13th ed . USA. Washington D. C.p .143

10 - Coll. J. C. and Bowden B. T. 1986. Jor. Nat. Prod. 49 : 934.

11 - Dietz, K. J. A. Saunter,. K. Wichert,. D. Messdaghi. W.Hartung. 2000. Extracellular β - glucosidase activity in barley involved in the hydrolysis of ABA glucose conjugate in leaves. Journal of Experimental Botany 51 : 937 - 944.

12 - Duke , S. O, F.E. Dayan, Romagna, J. G. Rimando, A. N. 2000. Natural prouducts. as sources of herbicides ; Cornet and Future Trends Weed Research 10 : 99 - 111.

13-Encyclopedia Food and Culture. 2003. www.1stoporganicgardening.com.

14 - Evaluation and Development of BioControl strategies for Lettuce Drop in Arizona. Research Report 31. August . 2003.pp 11.

15 - Gama K. and S . Gogolewski 2002.In vitro degradation of novel medical biodegradable aliphatic polyurethanens based on E-caprolactone and pluronic with various hydrophilicities. Polymer Degradation and Stability 75 : 113 - 122.

16 - Goethals E., J. W. Reynijens and X , Zhang. 2000. Micromole. Symp. 157 : 93 - 99.

17 - Harborne J. B. 1973. Photo Chemical Methods, Science Paper Blacks . Chapman and Hall . London .pp. 355

18 - Katsuya, F., S . Kuniyoshi , K. Isao.2004.arudonine, an allopathic steroidal giycalkaloid form the root bark of solanum arundo mattei. Photochemistry 65 : 1283 - 1286

19 - Maynard, A. J. 1970. Methods in Food Analysis, Academic Press . New York. USA, pp. 459 .

20 - Shihata , J. M. 1951. A pharmlogical study of anagollis arvensis M. D. vet,MSc Thesis. University of Cairo .pp. 96.

21 - Sliverstein , M. B. 1990.Organic Identification. Translated by Hadi K. E, Fahad, A. H. Subhi S. A. 4th . ed . Part 1 : 560.

22 - WHO .1998 .Quality Control Methods for Medicine and Plant Materials . Regional Office for the Weston Pacific. Manila.